

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
16. Juni 2005 (16.06.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/053933 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B29C 53/58**,  
47/10, F16L 9/16

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/012649

(22) Internationales Anmeldedatum:  
9. November 2004 (09.11.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 55 073.9 24. November 2003 (24.11.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **KRAH AG** [DE/DE]; Betzdorfer Strasse, 57520  
Schutzbach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KRAH, Karl-Heinz**  
[DE/DE]; Schneisenbach 45, 57567 Daaden (DE).  
**BERGER, Adolf** [DE/DE]; Am Schiefelhof 2, 53797  
Lohmar-Heide (DE).

(74) Anwälte: **DALLMEYER, Georg** usw.; Bahnhofsvorplatz  
1, Deichmanhaus am Dom, 50667 Köln (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,  
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,  
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,  
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL,  
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

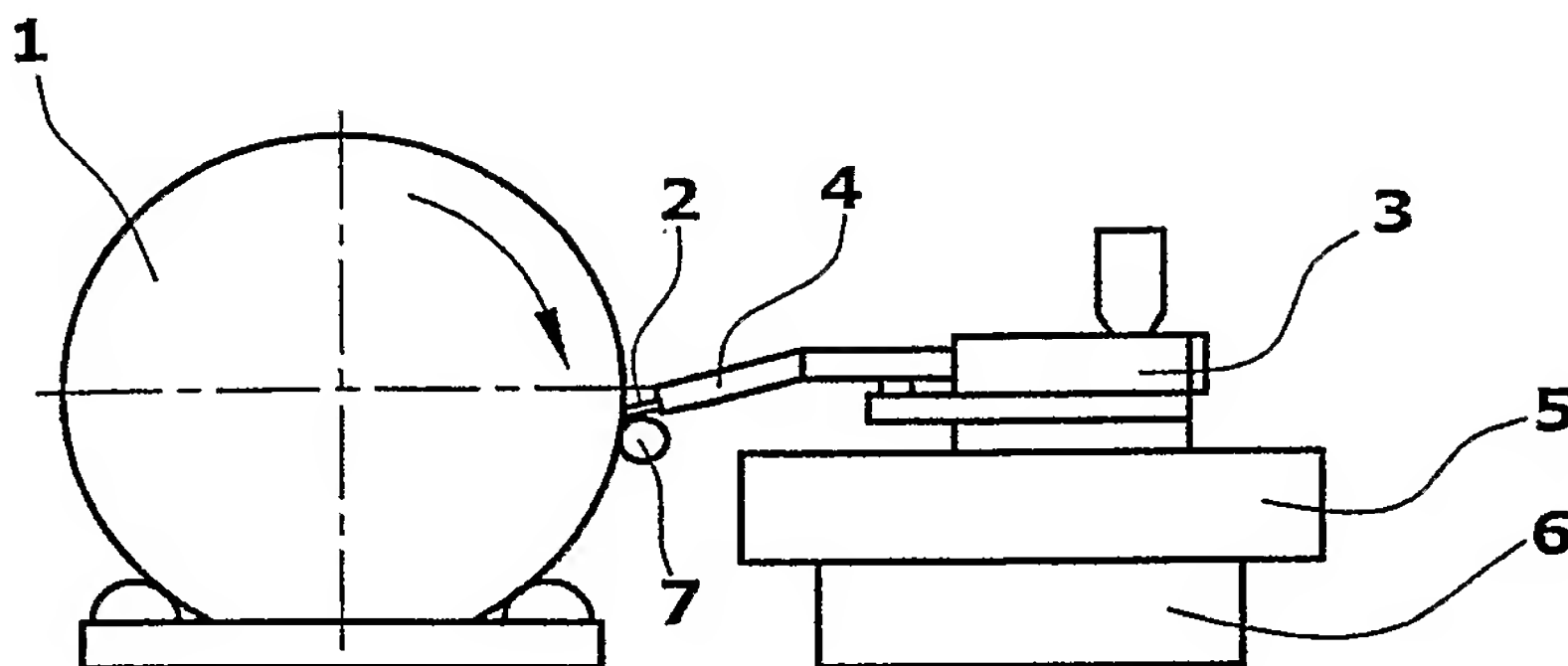
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING FILAMENT-WOUND PIPES

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON WICKELROHREN



(57) Abstract: The invention relates to a device and a method for producing filament-wound pipes by spirally winding a thermoplastic, preferably strip-type plastic section (2) in an overlapping manner onto a mandrel (1), whereby said plastic section (2) is supplied by a plasticising unit via a nozzle (4). According to the invention, the plasticising unit is a kneading device (3), which supplies a thermoplastic plastic that is mixed with reinforcement fibres to the mandrel (1) via the nozzle (4).

(57) Zusammenfassung: Bei einer Vorrichtung und einem Verfahren zum Herstellen von Wickelrohren durch wendelförmiges überlappendes Aufwickeln eines thermoplastischen, vorzugsweise streifenförmigen Kunststoffprofils (2) auf einen Wickelkern (1), wobei ein Plastifizieraggregat das Kunststoffprofil (2) über eine Profildüse (4) zuführt, ist vorgesehen dass das Plastifizieraggregat eine Kneteinrichtung (3) ist, die einen mit Verstärkungsfasern gemischten thermoplastischen Kunststoff über die Profildüse (4) dem Wickelkern (1) zuführt.

WO 2005/053933 A1

### Vorrichtung und Verfahren zum Herstellen von Wickelrohren

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Herstellen von Wickelrohren durch wendelförmiges, überlappendes Aufwickeln eines thermoplastischen, vorzugsweise streifenförmigen Kunststoffprofils auf einen Wickelkern, wobei ein Plastifizieraggregat das Kunststoffprofil über eine Profildüse zuführt.

Vorrichtungen zum Herstellen eines rohrförmigen Gegenstandes durch wendelförmiges oder schraubenlinienförmiges Aufwickeln eines Bandmaterials aus thermoplastischen Kunststoffen, sind beispielsweise aus der DE-AS 1281676 bekannt. Bei einem derartigen Verfahren wird das Bandmaterial unmittelbar nach Austritt aus einem Extruder oder nach Erwärmung im verformungsfähigen Zustand mit überlappender und/oder anstoßender, insbesondere schräganstoßender überlappender Wickelnaht auf einen Wickelkern aufgewickelt und durch Anwendung von Druck und gegebenenfalls zusätzlicher Wärme im Bereich der Wickelnaht verschweißt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Herstellen von Wickelrohren anzugeben, mit denen Druckrohre mit größeren Rohrdurchmesser ohne extreme Vergrößerung der Wandstärke herstellbar sind, wie es bei der bisherigen Wickelrohrherstellung der Fall wäre.

Zur Lösung dieser Aufgabe dienen die Merkmale des Anspruchs 1.

Die Erfindung sieht in vorteilhafter Weise vor, dass das Plastifizieraggregat eine Kneteinrichtung ist, die einen mit Verstärkungsfasern gemischten thermoplastischen Kunststoff über die Profildüse dem Wickelkern zuführt.

Aufgrund der Verwendung eines Schneckenknetaggregates können Verstärkungsfasern auch größerer Faserlängen homogen mit dem thermoplastischen Kunststoff vermischt werden, ohne dass die Fasern verkürzt oder gemahlen werden. Das Schneckenknetaggregat ermöglicht die exakt dosierte Zugabe von Fasern in die aufbereitete Schmelze, wobei die Faserlänge der zugegebenen Fasern erhalten bleibt. Die Druck- und Zugfestigkeitserhöhung aufgrund der Faserstärkung ermöglicht es, z.B. größere Rohrdurchmesser mit einer Rohrwand geringer Wandstärke und somit geringem Gewicht herzustellen. Beispielsweise sind aufgrund der Festigkeitserhöhung Druckrohre mit einem Außendurchmesser bis zu 4m und mehr als gewickelte Rohre herstellbar.

Eine derartige homogenisierte Mischung aus Fasern und thermoplastischen Kunststoff unter Beibehaltung der Faserlänge der Fasern ist mit einem herkömmlichen Extruder aufgrund der sehr hohen Scherkräfte nicht herstellbar, weil die Fasern aufgrund der auftretenden Scherkräfte verkürzt und gemahlen werden.

Der thermoplastische Kunststoff besteht vorzugsweise aus Polyethylen oder Polypropylen. Es werden keine Granulate mit Füllmitteln eingesetzt, sondern Polyethylengranulat oder Polypropylengranulat wird im Knetter plastifiziert und mit faserförmigen Verstärkungsmitteln versehen, wobei alle festigkeitserhöhenden Verstärkungsfasern grundsätzlich geeignet sind.

Vorzugsweise bestehen die Verstärkungsfasern aus Kunststoff, Glas und/oder Metall, wobei insbesondere Glasfasern, aber auch Aramidfasern und/oder Karbonfasern in hohem Maße festigkeitserhöhend sind.

Wenn mehrere Lagen des Kunststoffprofils aufgewickelt werden, erfolgt dieses unter einem unterschiedlichen Zuführwinkel, so dass sich die faserverstärkten aufeinanderliegender Wickellagen kreuzen und dadurch zusätzlich die Innendruckfestigkeit der Wickelrohre erhöht wird.

Auf der Außenseite des Wickelrohrs kann zusätzlich zur Erhöhung der Rohrsteifigkeit und des Trägheitsmomentes ein Profil, vorzugsweise ein Rohrprofil, auf die Rohraußenwand aufgewickelt sein.

Die Faserlänge der Verstärkungsfasern beträgt mindestens ca. 2mm, vorzugsweise aber mehr als 4mm bis hin zu endlosen Fasern.

Das Schneckenknetaggregat ist geeignet, derartige Faserlängen bis hin zu endlosen Fasern zu verarbeiten.

Die in dem Schneckenkneteter homogenisierte, faserverstärkte, thermoplastische Mischung besteht aus ca. 60 bis ca. 94 Gew.% Polyethylen oder Polypropylen, ca. 1 bis ca. 10 % der Haftvermittler, sowie aus ca. 5 bis ca. 40 Gew.% in Wirrlage in dem Kunststoffprofil gleichmäßig verteilt angeordneten Verstärkungsfasern.

Der Haftvermittler dient dabei insbesondere zur Verbesserung der Haftung zwischen dem Polythylen oder Polpropylen und den Fasern.

Zusätzlich zu der mindestens einen Lage, die aus den faserverstärkten Kunststoffprofilen gebildet ist, können noch eine innerste und/oder eine äußerste Wickellage aus Polyethylen ohne Faserverstärkung auf den Wickelkern aufgewickelt sein.

Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Herstellen von Wickelrohren in einer Seitenansicht,

Fig. 2 die Vorrichtung gemäß Fig. 1 in einer Draufsicht, und

Fig. 3 das Aufwickeln mehrerer Wickellagen.

Figur 1 zeigt eine Vorrichtung zum Herstellen eines Wickelrohres durch wendelförmiges, überlappendes Aufwickeln eines thermoplastischen, vorzugsweise streifenförmigen Kunststoffprofils 2 auf einen temperierbaren oder beheizbaren Wickelkern 1.

Ein zum Plastifizieren verwendetes Schneckenknetaggregat 3 sitzt auf einem hin- und herfahrbaren Schlitten 5, der längs einer Führung 6 parallel zu dem Wickelkern 1 hin- und her verfahrbar ist, wobei das Kunststoffprofil 2 aus dem Schneckenknetaggregat 3 über eine Profildüse 4 dem Wickelkern 1 zugeführt wird.

Wie aus Fig. 2 in Draufsicht ersichtlich, wird das Kunststoffprofil 2 unter einem Schrägwinkel dem Wickelkern 1 über die Profildüse 4 zugeführt. In der Umkehrposition des Schlittens 5 an den Enden des Wickelkerns 1 ergibt sich ein betragsmäßig gleicher, aber entgegengesetzt gerichteter Schrägwinkel aufgrund der Umkehrung der Bewegungsrichtung des Schlittens 5, so dass aufeinanderfolgende Wickellagen 9a,9b sich überkreuzen. Es ist dabei vorzugsweise vorgesehen, dass der Start einer neuen Wickellage jeweils an unterschiedlichen Enden des Wickelkern 1 erfolgt, so dass der Wickelvorgang im wesentlichen kontinuierlich fortgesetzt werden kann. Dabei kann das erste Kunststoffprofil 2 einer Wickellage auch gerade zugeführt werden, um einen geraden Abschluss an den Stirnseiten des Wickelrohres zu erhalten. In Fig. 3 ist die unterschiedliche Orientierung des Kunststoffprofils 2 aufeinanderliegender Wickellagen 9a,9b ersichtlich.

Während also der Schlitten hin- und hergefahren wird, dreht sich der Wickelkern 1, um das streifenförmige Kunststoffprofil 2 überlappend aufzuwickeln, das an den Überlappings- und Stoßstellen verschweißt wird.

Das Schneckenknetaggregat 3 führt der Profildüse 4 eine homogenisierte Mischung eines thermoplastischen Kunststoffes aus Polyethylen oder Polypropylen und Verstärkungsfasern aus Kunststoff, Glas und/oder Metall zu. Die Fasern sind in der Mischung beim Austritt aus dem Doppelschneckenknetzer in Wirrlage homogen verteilt im thermoplastischen Kunststoff angeordnet und werden dann über die Profildüse 4 dem Wickelkern 1 zugeführt.

Das Schneckenknetaggregat besteht vorzugsweise aus einem Doppelschneckenknetzer, bei dem die parallel nebeneinander angeordneten Schnecken sich nicht gegenläufig drehen, sondern die gleiche Drehrichtung aufweisen. Die Kneteinrichtung wird auch als Gleichdrall-Doppelschneckenknetzer bezeichnet. Die Temperatur des thermoplastischen Kunststoffes beträgt in Abhängigkeit der verarbeiteten Mischung ca. 170 bis 240 °C.

Einschnecken- sowie gegenläufig drehende Doppelschneckenextruder sind dagegen nicht geeignet, die Mischung aus faserverstärkenden Fasern und thermoplastischen Kunststoff herzustellen, weil sie keine ausreichende Homogenisierungswirkung haben und die Fasern aufgrund der auftretenden Scherkräfte verkürzen bzw. mahlen, so dass die zur Herstellung druckfester Wickelrohre mit großem Durchmesser erforderliche Druckfestigkeit nicht erreicht werden kann.

Vorzugsweise werden Verstärkungsfasern aus Glasfasern verwendet, allerdings können für besondere Einsatzzwecke und besonders hohe Festigkeitsanforderungen auch Aramidfasern und/oder Karbonfasern oder eine Mischung unterschiedlicher Fasern eingesetzt werden.

Die Faserlänge sollte mindestens 2mm betragen, vorzugsweise aber mehr als 4mm. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel beträgt die Faserlänge ca. 6 mm. Allerdings ist auch der Einsatz längerer Fasern bis hin zu endlosen Fasern möglich.

Die aus dem Schneckenkneteter 3 austretende faserverstärkte, thermoplastische Kunststoffmischung besteht vorzugsweise aus ca. 60 bis ca. 94 Gew.% Polyethylen oder Polypropylen, ca. 1 bis ca. 10 % Haftvermittler sowie aus ca. 5 bis ca. 40 Gew.% Verstärkungsfasern.

Zum Herstellen von Wickelrohren mit erhöhter Innendruckfestigkeit wird demzufolge ein Doppelschneckenkneteter 3 als Plastifizieraggregat verwendet, wobei ein thermoplastischer Kunststoff in dem Doppelschneckenkneteter 3 auf eine vorgegebene Schmelztemperatur gebracht wird und dann mit Verstärkungsfasern homogen gemischt wird. Anschließend kann die faserverstärkte, homogenisierte, thermoplastische Kunststoffmischung der Profildüse 4 zugeführt werden.

Das Wickelrohr kann insgesamt aus mehreren Wickellagen gebildet sein, wobei die innerste und/oder äußerste Wickellage aus Polyethylen ohne Faserverstärkung gebildet sein kann. Die faserverstärkten Wickellagen sind vorzugsweise kreuzweise gewickelt, d.h. aufeinander angrenzende Wickellagen 9a,9b verlaufen unter unterschiedlichen Winkeln, derart, dass sich die Orientierung der Fasern in den einzelnen Wickellagen überkreuzt.

Mit der beschriebenen Vorrichtung und dem Herstellverfahren sind großdimensionierte Wickeldruckrohre mit sehr hoher Innendruckfestigkeit herstellbar, wobei die Wanddicke, auf Grund der Faserverstärkung wesentlich, d.h. ca. 50%, geringer ist als mit herkömmlichen Herstellungsmethoden ohne Faserverstärkung.

Die Wandstärke beträgt beispielsweise bei einem Wickelrohr mit einem Durchmesser von ca. 4m ca. 100 mm bis 200 mm, wobei jede Wickellage 9a,9b aus einem Kunststoffprofil 2 mit einer Dicke von ca. 5 bis 10 mm gebildet wird. Derartige druckfeste Wickelrohre sind z.B. für den Trinkwassertransport geeignet.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, dreht sich der Wickelkern 1 in Uhrzeigerrichtung, so dass das Kunststoffprofil 2 nach unten auf den Wickelkern 1 aufgewickelt wird, wobei eine Andrückeinrichtung 7 das Kunststoffprofil 2 gegen den Wickelkern 1 andrückt. Der Schneckenkneteter 3 verläuft unter einem Winkel von 90° zur Längsachse des

Wickelkerns 1, wobei sich der Schrägwinkel jeder Wickellage 9,11 allein aufgrund des Vorschubs des Schlitten 5 ergibt.

**Patentansprüche**

1. Vorrichtung zum Herstellen von Wickelrohren durch wendelförmiges Aufwickeln eines thermoplastischen, vorzugsweise streifenförmigen Kunststoffprofils (2) auf einen Wickelkern (1), wobei ein Plastifizieraggregat das Kunststoffprofil (2) über eine Profildüse (4) dem Wickelkern (1) zuführt, dadurch gekennzeichnet, dass das Plastifizieraggregat eine Kneteinrichtung (3) ist, die einen mit Verstärkungsfasern gemischten thermoplastischen Kunststoff über die Profildüse (4) zuführt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kneteinrichtung ein Schneckenknetaggregat ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der thermoplastische Kunststoff aus Polyethylen oder Polypropylen besteht.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstärkungsfasern aus Kunststoff, Glas und/oder Metall bestehen.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstärkungsfasern aus Glasfasern, Aramidfasern und/oder Karbonfasern bestehen.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Faserlänge der Verstärkungsfasern mindestens 2 mm beträgt, vorzugsweise mehr als 4 mm bis endlos beträgt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Wickelrohr aus mehreren aus dem Kunststoffprofil (2) gebildeten aufeinanderliegenden unter einem Schrägwinkel zueinander verlaufenden Wickellagen 9a,9b besteht.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die in der Kneteinrichtung (3) homogenisierte, faserverstärkte Mischung aus

- 60 bis 94 Gew.-% Polyethylen oder Polypropylen
- 1 bis 10 Gew.-% Haftvermittler, sowie
- 5 bis 40 Gew.-% Verstärkungsfasern

besteht.

9. Verfahren zum Herstellen von Wickelrohren durch wendelförmiges überlappendes Aufwickeln eines thermoplastischen, vorzugsweise streifenförmigen Kunststoffprofils (2) auf einen Wickelkern (1), wobei das Kunststoffprofil (2) aus einem Plastifizieraggregat und eine Profildüse (4) dem Wickelkern (1) zugeführt wird,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass zum Herstellen von Wickelrohren mit erhöhter Innendruckfestigkeit eine Kneteinrichtung (3) als Plastifizieraggregat verwendet wird,

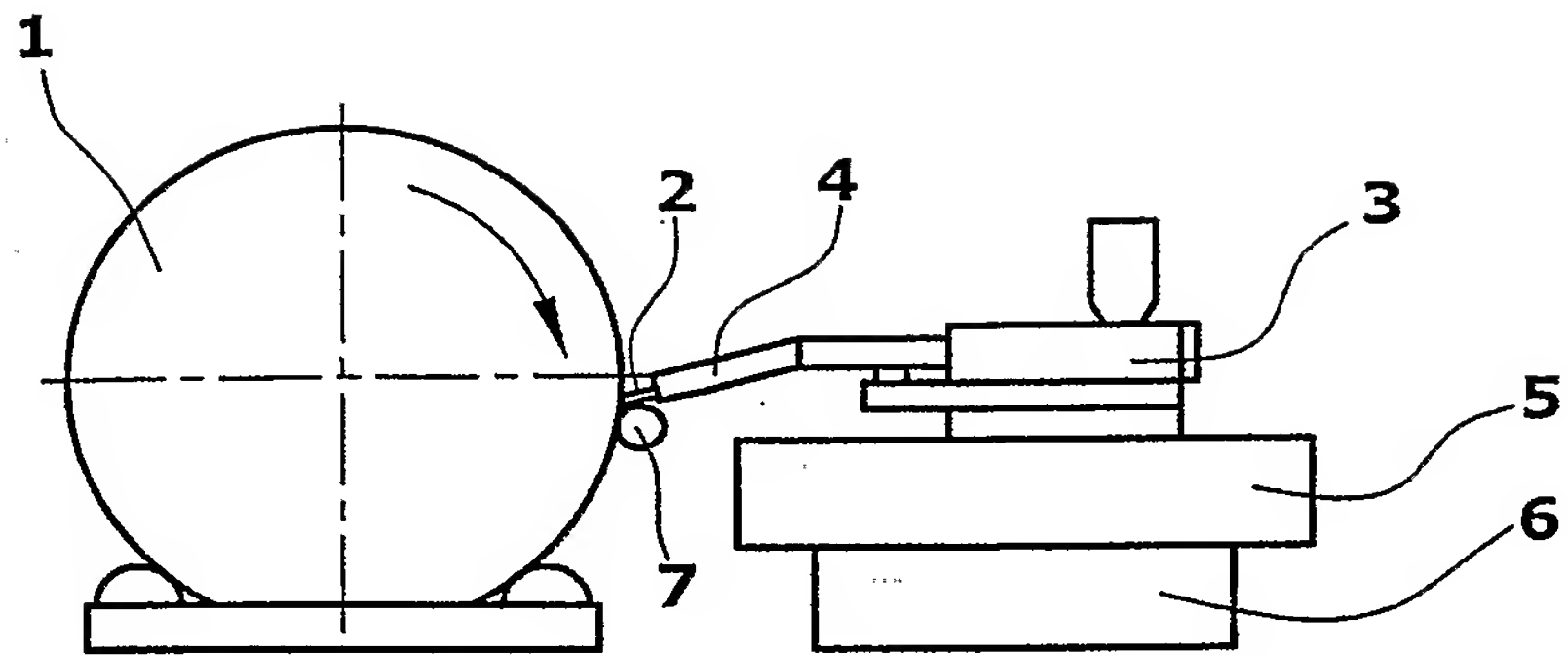
und dass ein thermoplastischer Kunststoff in der Schneckenkneteter (3) auf eine vorgegebene Schmelztemperatur gebracht wird und mit Verstärkungsfasern homogen gemischt wird,

wobei anschließend die faserverstärkte homogenisierte thermoplastische Kunststoffmischung über die Profildüse (4) dem Wickelkern (1) zugeführt wird.

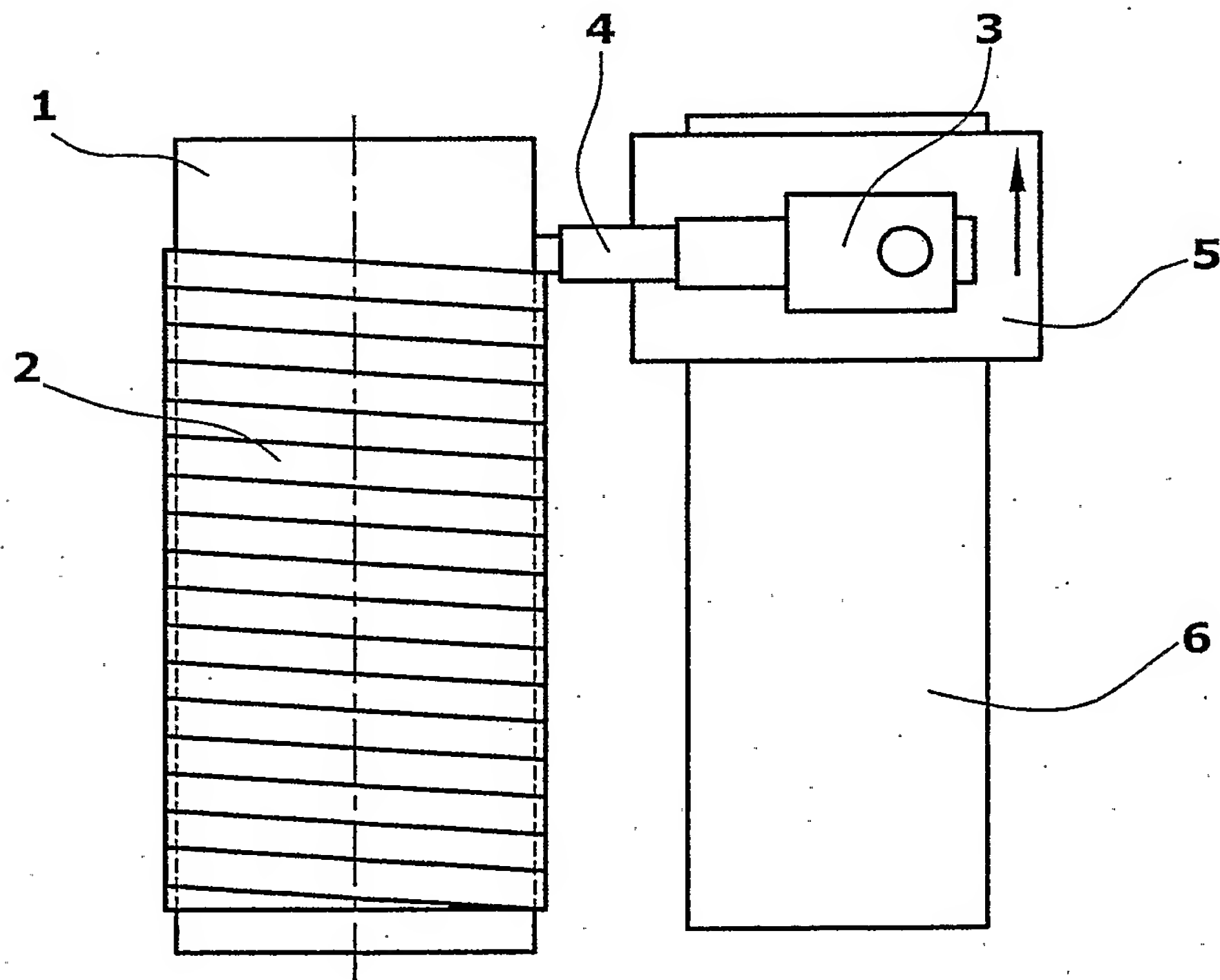
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass als thermoplastischer Kunststoff Polyethylen oder Polypropylen verwendet wird.
11. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass Verstärkungsfasern aus Kunststoff, Glas und/oder Metall verwendet werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Wickelrohr aus mehreren übereinander gewickelten Wickellagen (9a,9b) gebildet wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Kunststoffprofil (2) unter einem vorbestimmten Schrägwinkel dem Wickelkern (1) zugeführt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die mehreren Wickellagen (9a,9b) kontinuierlich aufgewickelt werden und dass an den Umkehrpositionen an den Enden des Wickelkerns (1) sich der Schrägwinkel aufgrund der Umkehr der Wickelrichtung auf einen unterschiedlichen, entgegengesetzt gerichteten Schrägwinkel einstellt, derart dass sich aufeinanderfolgende Wickellagen (9a,9b) überkreuzen.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die innerste und/oder die äußerste Wickellage aus Polyethylen ohne Faserverstärkung gewickelt wird.
16. Wickelrohr herstellt nach dem Verfahren gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass es aus einer faserverstärkten homogenen Mischung aus
  - 60 bis 94 Gew.-% Polyethylen oder Polypropylen
  - 1 bis 10 Gew.-% Haftvermittler, sowie
  - 5 bis 40 Gew.-% in Wirrlage angeordneten Verstärkungsfasernbesteht.

- 1/2 -

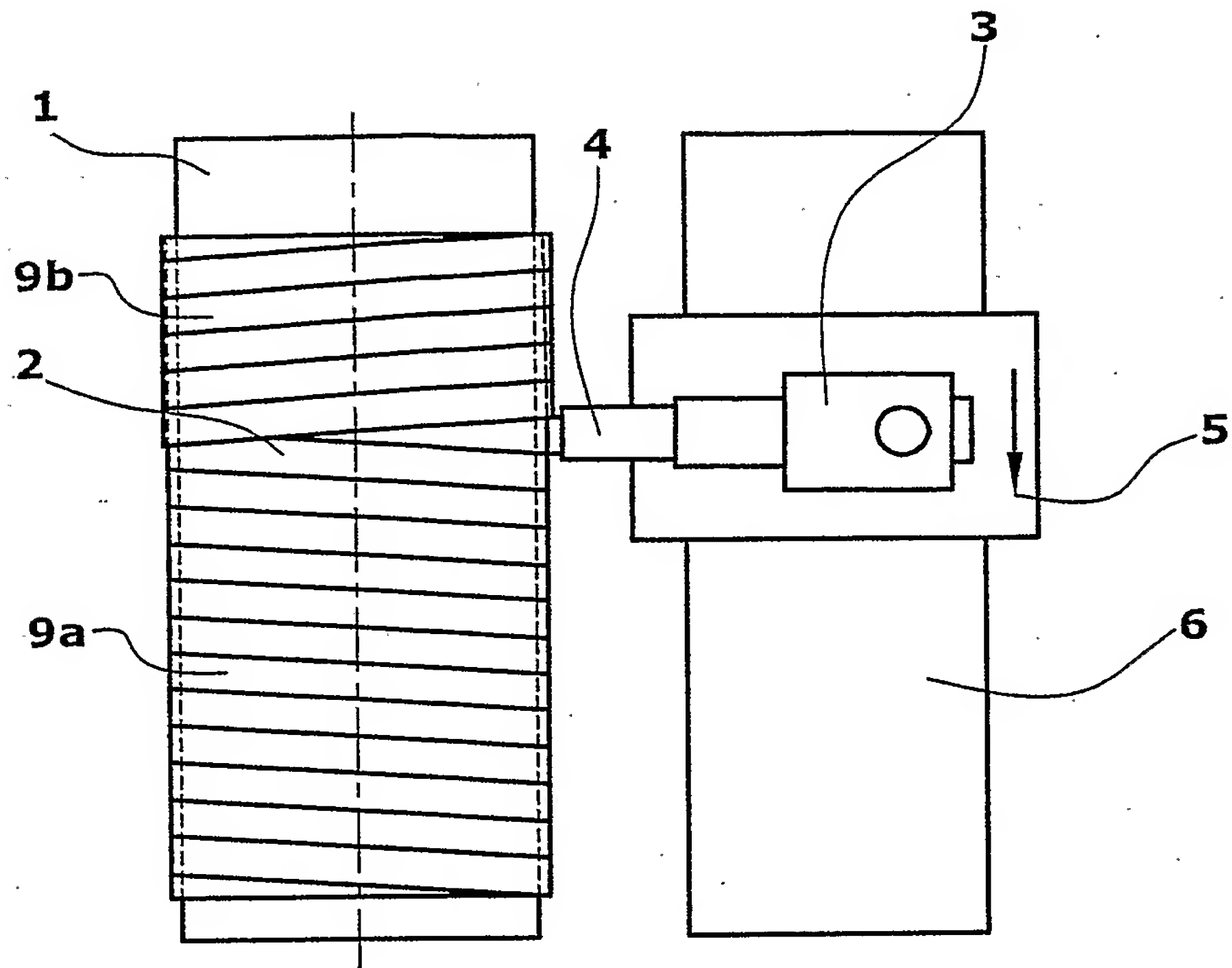


**Fig.1**



**Fig.2**

- 2/2 -



**Fig.3**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/012649

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B29C53/58 B29C47/10 F16L9/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B29C F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 088 645 A (ING. KLAUS BURK GMBH) 4 April 2001 (2001-04-04)	1-15
A	paragraphs '0019!', '0024!; figures 1,2	16
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 126 (M-219), 31 May 1983 (1983-05-31) -& JP 58 045023 A (SEKISUI KAGAKU KOGYO KK), 16 March 1983 (1983-03-16)	1-16
A	abstract; figures 1-3	
A	US 6 241 840 B1 (PRATT CHARLES F ET AL) 5 June 2001 (2001-06-05) claim 22; figures 1,2	1-16
A	GB 1 151 964 A (WERNER & PFLEIDERER) 14 May 1969 (1969-05-14) figures 3,4	1-16
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 February 2005

Date of mailing of the international search report

07/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dupuis, J-L

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/012649

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>DE 12 81 676 B (MANFRED HAWERKAMP)  31 October 1968 (1968-10-31)  cited in the application  the whole document  -----</p>	1-16

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/012649

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1088645	A	04-04-2001	DE 19947159 A1 DE 29917234 U1 AT 281923 T DE 50008583 D1 EP 1088645 A2	12-04-2001 23-12-1999 15-11-2004 16-12-2004 04-04-2001
JP 58045023	A	16-03-1983	NONE	
US 6241840	B1	05-06-2001	AU 3759999 A EP 1075384 A1 WO 9956943 A1	23-11-1999 14-02-2001 11-11-1999
GB 1151964	A	14-05-1969	BE 694109 A CH 453666 A ES 337693 A1 ES 337694 A1 FR 1513139 A NL 6703180 A	17-07-1967 31-03-1968 01-03-1968 01-03-1968 09-02-1968 11-09-1967
DE 1281676	B	31-10-1968	DK 119850 B FI 44853 B FR 1461247 A GB 1127756 A JP 51023549 B NL 6516920 A , B NO 134689 B SE 302844 B US 3477891 A	01-03-1971 30-09-1971 15-02-1967 18-09-1968 17-07-1976 01-07-1966 23-08-1976 05-08-1968 11-11-1969

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/012649

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B29C53/58 B29C47/10 F16L9/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B29C F16L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 088 645 A (ING. KLAUS BURK GMBH) 4. April 2001 (2001-04-04)	1-15
A	Absätze '0019!, '0024!; Abbildungen 1,2	16
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 007, Nr. 126 (M-219), 31. Mai 1983 (1983-05-31) -& JP 58 045023 A (SEKISUI KAGAKU KOGYO KK), 16. März 1983 (1983-03-16)	1-16
A	Zusammenfassung; Abbildungen 1-3	
A	US 6 241 840 B1 (PRATT CHARLES F ET AL) 5. Juni 2001 (2001-06-05) Anspruch 22; Abbildungen 1,2	1-16
A	GB 1 151 964 A (WERNER & PFLEIDERER) 14. Mai 1969 (1969-05-14) Abbildungen 3,4	1-16
	----- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Februar 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

07/03/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Dupuis, J-L

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 12 81 676 B (MANFRED HAWERKAMP) 31. Oktober 1968 (1968-10-31) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-16

# INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/012649

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1088645 A	04-04-2001	DE 19947159 A1 DE 29917234 U1 AT 281923 T DE 50008583 D1 EP 1088645 A2	12-04-2001 23-12-1999 15-11-2004 16-12-2004 04-04-2001
JP 58045023 A	16-03-1983	KEINE	
US 6241840 B1	05-06-2001	AU 3759999 A EP 1075384 A1 WO 9956943 A1	23-11-1999 14-02-2001 11-11-1999
GB 1151964 A	14-05-1969	BE 694109 A CH 453666 A ES 337693 A1 ES 337694 A1 FR 1513139 A NL 6703180 A	17-07-1967 31-03-1968 01-03-1968 01-03-1968 09-02-1968 11-09-1967
DE 1281676 B	31-10-1968	DK 119850 B FI 44853 B FR 1461247 A GB 1127756 A JP 51023549 B NL 6516920 A , B NO 134689 B SE 302844 B US 3477891 A	01-03-1971 30-09-1971 15-02-1967 18-09-1968 17-07-1976 01-07-1966 23-08-1976 05-08-1968 11-11-1969